

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11084320
PUBLICATION DATE : 26-03-99

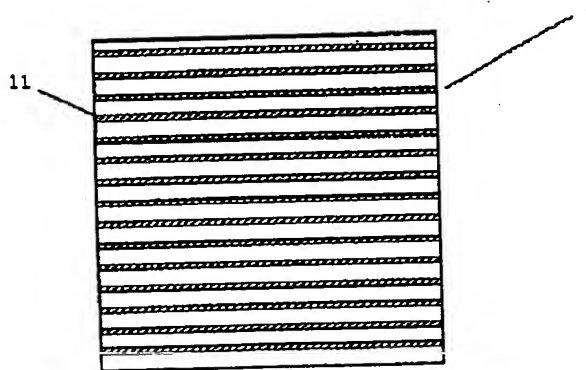
APPLICATION DATE : 11-09-97
APPLICATION NUMBER : 09267992

APPLICANT : DAISHINKU CO;

INVENTOR : KAMEDA HIDEKAZU;

INT.CL. : G02B 27/46 G02B 5/18 G02B 5/30
H04N 9/07

TITLE : OPTICAL LOW-PASS FILTER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optical low-pass filter with which miniaturization may be embodied and which is good in a filter characteristic by forming diffraction gratings at a double refraction plate of a quartz crystal, etc.

SOLUTION: The main surface of the double refraction plate 1 consists of the quartz crystal of a rectangular shape. Its optical axis and the main surface have an angle of 45°. The double refraction plate is machined to separate light in a horizontal direction. The gratings 11 of a metallic material of aluminum, etc., are formed in a horizontal direction on the one main surface of the double refraction plate 1 by means, such a vacuum vapor deposition method, so as to separate light in a perpendicular direction. The gratings of the metallic material of aluminum, etc., are likewise formed in the horizontal direction on the another main surface of the double refraction plate 1 by the means, such the vacuum vapor deposition method, so as to separate the light in a diagonal 45° direction. The sepn. of the light in plural directions is executed with the one double refraction plate 1 by the light sepn. function by the double refraction plate 1 and the light sepn. function by the diffraction gratings 11 formed on the surface of the double refraction plate 1 according to such constitution.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84320

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 27/46

C 0 2 B 27/46

5/18

5/18

5/30

5/30

H 0 4 N 9/07

H 0 4 N 9/07

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-267992

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月11日

(71) 出願人 000149734

株式会社大真空

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番
地

(72) 発明者 田中 哲郎

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番
地 株式会社大真空内

(72) 発明者 亀田 英一

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番
地 株式会社大真空内

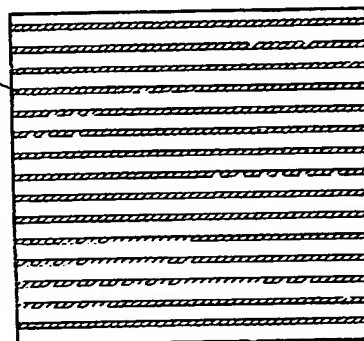
(54) 【発明の名称】 光学ローパスフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 小型化が実現でき、かつフィルタ特性の良好な光学ローパスフィルタを提供する。

【解決手段】 撮像デバイスに対する入射光を所定の方
向に光分離する複屈折板1と、当該複屈折板1の少なく
とも1つの主面に形成された、前記所定の方
向と異なる
方向に光分離を行う回折格子と、からなる。

11



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を所定の方向に光分離する複屈折板と、当該複屈折板の少なくとも1つの主面に形成された、前記所定の方向と異なる方向に光分離を行う回折格子と、からなる光学ローパスフィルタ。

【請求項2】 撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を水平方向に光分離する複屈折板と、当該複屈折板の一方の主面に形成され、同入射光を垂直方向に光分離を行う回折格子と、同複屈折板の他方の主面に形成され、同入射光を斜め方向に光分離を行う回折格子と、からなる光学ローパスフィルタ。

【請求項3】 撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を所定の方向に光分離する複屈折板と、当該複屈折板の一方の主面に形成される、前記入射光に含まれる赤外線を遮断する赤外線カットフィルタと、前記複屈折板の他方の主面と赤外線カットフィルタの両方あるいはいずれか一方に形成される、前記入射光を前記所定の方向と異なった方向に光分離を行う回折格子と、からなる光学ローパスフィルタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、ビデオカメラや電子スチルカメラの撮像装置に用いられる光学ローパスフィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的なビデオカメラは、光学的光軸上に垂直に被写体側より結合光学系、光学ローパスフィルタ、色分解フィルタ、CCD等の撮像デバイスの順で構成されている。光学ローパスフィルタは、撮像デバイスが誤って検出する光学的疑似信号を濾波することにより、ビデオカメラの画質低下を防止するために用いられる。

【0003】CCD等の撮像デバイスの画素ピッチに近い色情報を有する被写体では、撮像デバイスに本来の映像情報と異なる疑似信号が発生し、出力された映像において色がにじむモアレ現象が発生することがあった。光学ローパスフィルタは上述の疑似信号に関連する空間周波数成分を遮断、減衰させるために用いる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】光学ローパスフィルタの構成としては、複屈折板を用いて構成したものと、回折格子を用いたものが用いられている。

【0005】複屈折板を用いた光学ローパスフィルタは、一般に、光分離の方向を異ならせた複数の水晶複屈折板を重ね合わせて構成され、例えば、図7に示すように、入射光が水平方向aに光分離するよう構成された第

1の水晶複屈折板Aと、入射光が水平方向から所定角度（例えば45度）傾いた方向bに光分離するよう構成された第2の水晶複屈折板Bと、光分離方向が垂直方向dに位置するよう構成された第3の水晶複屈折板Dと、必要に応じて赤外線カットフィルタC等を重ね合わせて構成されている。

【0006】このように複屈折板を用いた光学ローパスフィルタは、必要な遮断周波数特性を得るためには、光分離方向を異ならせた複数の複屈折板を組み合わせる必要があり、その結果、光学系の小型化に対応できない問題があった。

【0007】また、特公昭57-42849号に開示されているような、回折格子を用いた光学ローパスフィルタは、上述の小型化に対応できないという問題を解決できるが、光学フィルタとしての遮断特性は水晶等の複屈折板を用いた光学ローパスフィルタより劣るという問題を有していた。

【0008】すなわち、水晶等からなる複屈折板は、入射光が2点に分離するので、急峻な遮断特性を得ることができ、不要周波数以外に高い透過特性を示すが、回折格子の場合、多数の点に分離するため、複屈折板に比べなだらかな遮断特性となり、不要周波数以外光の透過も減少する。従って、全体として解像度を低下させてしまう要因となっていた。

【0009】本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、小型化が実現でき、かつフィルタ特性の良好な光学ローパスフィルタを提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明による光学ローパスフィルタは、水晶等の複屈折板に回折格子を形成することにより、小型化を実現しつつ、実用的なフィルタ機能を有する光学ローパスフィルタを得ようとするものであり、次のような具体的構成を有する。

【0011】請求項1に示すように、撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を所定の方向に光分離する複屈折板と、当該複屈折板の少なくとも1つの主面に形成された、前記所定の方向と異なる方向に光分離を行う回折格子と、からなることを特徴としている。この回折格子は、複屈折板に小溝を格子状に形成してもよいし、格子状に金属材料等を蒸着することにより形成してもよい。

【0012】このような構成により、複屈折板による光分離機能と、複屈折板の表面に形成された回折格子による光分離機能により、1つの複屈折板で複数方向の光分離を行うことができる。

【0013】また請求項2に示すように、撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を水平方向に光分離する複屈折板と、当

該複屈折板の一方の主面に形成され、同入射光を垂直方向に光分離を行う回折格子と、同複屈折板の他方の主面に形成され、同入射光を斜め方向に光分離を行う回折格子と、からなることを特徴としている。

【0014】ビデオカメラ等において、光分離方向が水平方向のものについては、他の方向に比べてその精度等が重要となっている。請求項2に示された構成では、水平方向についての光分離を複屈折板で行うとともに、他の方向については、複屈折板の両主面に形成された回折格子で光分離を行っており、小型化を実現するとともに実用上有効なフィルタ特性を得ることができる。

【0015】また、請求項3に示すように、撮像デバイスに用いる光学ローパスフィルタであって、撮像デバイスに対する入射光を所定方向に光分離する複屈折板と、当該複屈折板の一方の主面に形成される、前記入射光に含まれる赤外線を遮断する赤外線カットフィルタと、前記複屈折板の他方の主面と赤外線カットフィルタの両方あるいはいずれか一方に形成される、前記入射光を前記所定方向と異なった方向に光分離を行う回折格子と、からなることを特徴としている。

【0016】赤外線カットフィルタは赤外線をカットする赤外線吸収ガラスであってもよいし、複屈折板の表面（主面）に赤外線カットするコート材を形成してもよい。コート材としては例えば、 TiO_2 と SiO_2 を多層形成した構成等がある。また、複屈折板の他方の主面と赤外線カットフィルタの両方あるいはいずれか一方に形成される回折格子は、前記入射光を前記所定方向と異なった方向に光分離を行う構成である必要があり、前記両方に形成する場合は、両回折格子の光分離方向が互いに異なるよう設定する必要がある。

【0017】上記構成により、複屈折板の一面に赤外線カット機能を付与しているため、光学ローパスフィルタに付加価値を付けることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明による実施の形態を図面とともに説明する。図1は回折格子の形成された複屈折板の一方の主面の平面図、図2は他の回折格子の形成された同複屈折板の他方の主面の平面図、図3は複屈折板の側面図である。

【0019】複屈折板1は、主面が矩形形状の水晶からなり、光軸と主面とは45度の角度を有し、水平方向に光分離するよう切断加工されている。複屈折板1の一方の主面には垂直方向に光分離するよう、アルミニウム等の金属材料が真空蒸着法等の手段で水平方向に格子が形成されている。この各格子の線幅は約0.02mmであり、各格子間は約0.3mmで形成されている。同じように複屈折板1の他方の主面には斜め45度方向に光分離するよう、同じくアルミニウム等の金属材料が真空蒸着法等の手段で水平方向に格子が形成されている。この各格子の線幅は約0.02mmであり、各格子間は約

0.21mmで形成されている。なお、上述の各格子間の線幅、各格子間距離は一例であり、CCD等の撮像デバイスとの相対的な距離（設置位置）等も考慮して最適設計がなされる。

【0020】本発明による他の実施の形態を図面とともに説明する。図4は赤外線カットフィルタとして赤外線カットコートの形成された、複屈折板の一方の主面の平面図、図5は垂直方向に光分離するよう回折格子の形成された複屈折板の他方の主面の平面図、図3は複屈折板の側面図である。

【0021】複屈折板1は、水晶からなり水平方向に光分離するよう切断加工されている。複屈折板1の一方の主面には赤外線を遮断する赤外線カットコートが形成されている。この赤外線カットコートは TiO_2 と SiO_2 を交互に多層形成した構成である。複屈折板1の他方の主面には垂直方向に光分離するよう、水平方向に格子状の小溝が多数形成されている。この各格子の線幅は、例えば、約0.05mmであり、各格子間は約0.3mmで形成されている。また、各小溝の深さは0.03mm程度である。

【0022】上記他の実施の形態に開示した光学ローパスフィルタを用いた場合と、従来の回折格子を用いた場合のそれぞれのフィルタ特性の比較を図8、図9とともに説明する。図8は水平方向の空間周波数（ f_x ）とMTF（MODULATION TRANSFER function）値を示すグラフで、図9は垂直方向の空間周波数（ f_y ）とMTF値を示すグラフである。比較に用いた試料は、本発明品O（実線で表示）においては、他の実施の形態で示した水晶複屈折板に水平方向に多数の溝を設け、回折格子を形成したものであり、従来品P（点線で表示）は赤外線吸収ガラスに水平方向と垂直方向に溝を入れ、回折格子を形成したものである。溝幅、溝間距離は両試料とも同寸法としている。

【0023】図9から明らかなように、垂直方向の遮断特性は本発明品O、従来品Pとも同じであり、所望の遮断周波数（疑似信号の生じる周波数） f_0 を中心にして直線的にMTF値が漸減し、直線的に漸増する特性を有しているのに対し、図8から明らかなように、解像度への影響の大きい水平方向については、従来品は上述と同じような直線的な特性を示しているのに対し、本発明品Oはコサインカーブ状に特性を示し、所望の遮断周波数近傍で急峻に遮断する特性を示している。このような特性により、本発明品においては解像度を向上させることができる。なお、図8、図9において、縦軸は伝達関数MTF値、横軸は周波数である。

【0024】なお、上記各実施の形態では、複屈折板に水晶板を用いたが、例えばタンタル酸リチウム等他の複屈折材料を用いてもよい。また、斜め30度等の他の分離方向の複屈折板あるいは回折格子を用いてもよい。さらに、上述の実施例において赤外線カットコートを形成

しているが、これに代えて赤外線カットガラスを複屈折板に接着した構成であってもよい。また、赤外線カットコートを格子状に切除したり、同コートに金属材料により格子状に細線を形成する等の手段により、当該コートに回折格子を形成する構成であってもよい。

【0025】

【発明の効果】請求項1により、複屈折板による光分離機能と、複屈折板の表面に形成された回折格子による光分離機能により、1つの複屈折板で複数方向の光分離を行うことができる。従って、実用的なフィルタ特性を得るとともに、光学ローパスフィルタの小型化、軽量化が実現できる。

【0026】また請求項2により、水平方向についての光分離を複屈折板で行うとともに、他の方向については、複屈折板の両主面に形成された回折格子で光分離を行っており、小型化、軽量化を実現するとともに、実用上有効なフィルタ特性を得ることができる。

【0027】また、請求項3により、複屈折板の一面に赤外線カット機能を付与しているため、小型化、軽量化

の実現できる光学ローパスフィルタに赤外線カットの付加機能を付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す光学ローパスフィルタの平面図。

【図2】同裏面図。

【図3】同側面図。

【図4】本発明の他の実施の形態を示す光学ローパスフィルタの平面図。

【図5】同裏面図。

【図6】同側面図。

【図7】従来例を示す図。

【図8】比較データを示す図。

【図9】比較データを示す図。

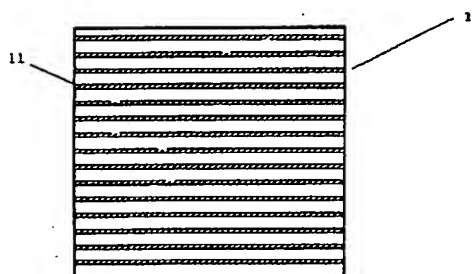
【符号の説明】

1 複屈折板

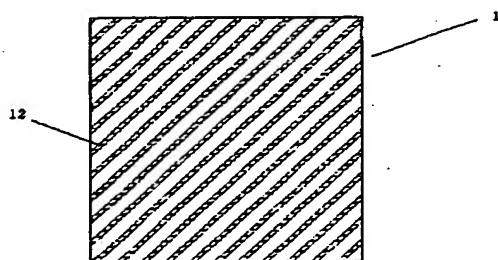
11、12、14・・・回折格子

13 赤外線カットコート

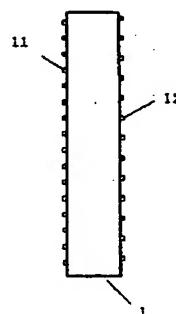
【図1】



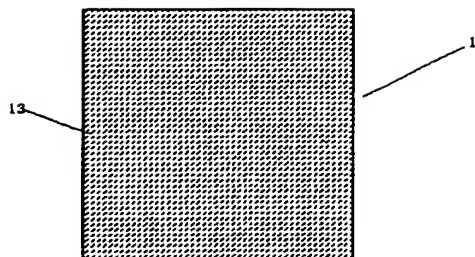
【図2】



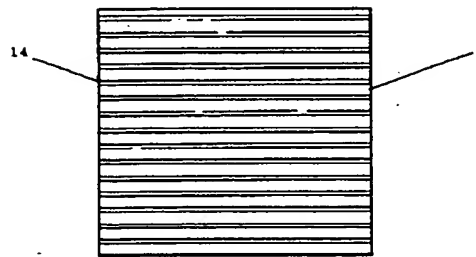
【図3】



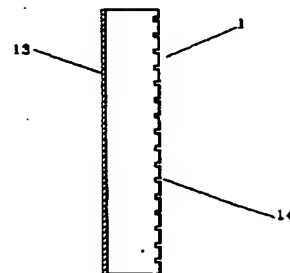
【図4】



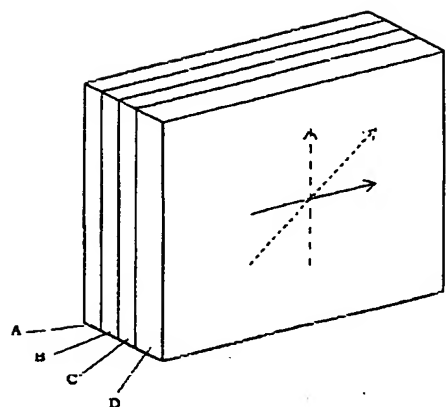
【図5】



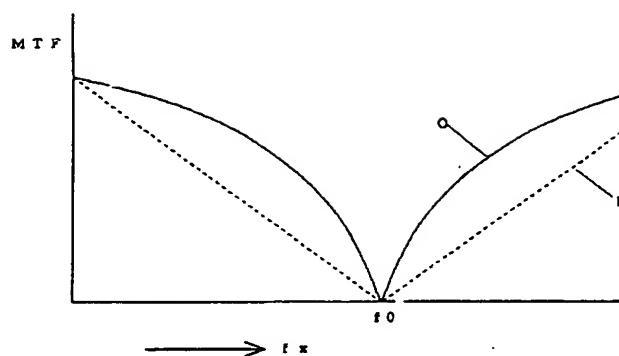
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

